

木材腐朽菌の生化学

第1報 Bavendamm 氏反応と蓚酸集積

Hirao SHIMAZONO and Kenjiro TAKUBO: The Biochemistry of wood
decaying fungi. (1st Report) The Bavendamm's Reaction
and the accumulation of oxalic acid by wood
decaying fungi.

農林技官 島 蘭 平 雄

農林技官 田 窪 健 次 郎

緒 言

木材腐朽菌が木材を腐朽する際木材が褐変するものと白変するものと2種類の型がある。これがいかなる理由によるかは不明であるが一般に褐変するものは主としてセルロースが侵されリグニンが残るのであり、白変するものは主としてリグニンが侵されセルロースが残るのであるといわれている。この木材腐朽型と大体に於て一致するものとして Bavendamm 氏反応がある。之は 1928 年 Bavendamm¹⁾ 氏が発表したもので 没食子酸やタンニン酸等を添加した寒天培養基上に木材腐朽菌を培養すると材の白色朽を起す所謂リグニン分解菌は同培養基上に褐色の酸化帯を形成し、褐色朽を起すセルロース分解菌は之を形成しないというのである。1938 年には Davidson²⁾ が約 210 種の腐朽菌について培養試験を行い、Bavendamm 氏反応が木材の腐朽型と略一致することを見ている。即ち 同反応陰性の 80% が褐色朽、陽性の 96% が白色朽であつた。そして現在木材腐朽菌の培養上の diagnosis に利用されている。尙お木材腐朽菌の蓚酸醗酵に関する研究は坂口教授³⁾ のシイタケ、浜田氏⁴⁾ のナラタケ、富金原氏⁵⁾ のワタグサレタケ、Nord 氏⁶⁾ の数種の菌に関するもの等がある。

著者等は約 40 種の木材腐朽菌について培養試験を行い、その PH の変化並びに蓚酸の反応を試験し、又約 20 種について 酸性培地に於ける蓚酸集積量を見た結果 略遊離蓚酸の集積と Bavendamm 氏反応と一致することを見たので此処に報告する。

実 験

I 酸性培地に於ける蓚酸集積と Bavendaamm 氏反応 (第1表)

菌株 林業試験場保護部菌類研究室より供与されたもの 39 種

(1) 合成培養液

グルコース 5% ペプトン 0.5% KH_2PO_4 0.05% K_2HPO_4 0.05%
 MgSO_4 0.05% KCl 0.05% FeSO_4 0.001% PH 5.2

培養法： 1 ヶ月培養の馬鈴薯寒天上の菌糸 1 白金耳を上培養液 10cc を入れた試験管に接種し斜面にして 25°C に 30 日間培養する。

分析法

脛酸検出： 培養液 0.5~1cc を取り 10% 塩化カルシウム溶液 0.5cc を加えアムモニヤで中和し 50% 醋酸を 1/5 量加え暫時濁濁の有無を検する。

苛性ソーダ滴定量： 2cc 宛取りフェノールフタレンを用い N/10 苛性ソーダで滴定する。

(2) 合成寒天培養液

上と同じ組成の 2% 寒天培養液を斜面にし 25°C に 30 日間培養して約培量の水を加え煮沸して溶解し脛酸の検出をする。

(3) Bavendamm 氏反応試験法

0.1% タンニン酸含有の馬鈴薯寒天 (PH 5.0) 20cc をシャーレに取りその寒天上に腐朽菌を移植し 7 日目にその菌体の直径並びにその陽陰性を観察する。尙お 7 日目に不明瞭なものは 2 週間後再び検討する。

Ⅱ 酸性培地に於ける脛酸集積量 (第 2 表)

約 20 種の菌を選び 300cc 三角フラスコに同様の培養液 100cc を取り馬鈴薯寒天 1 ヶ月培養の菌糸 1 白金耳を接種し 25°C に 40 日間培養する。

菌体量： 培養液を濾過しよく水洗した菌体を蒸気乾燥器で約 90~95°C に 8 時間乾燥する。

残糖量： 上の培養液 10cc について Bertrand 法で行う。

脛酸集積量： 培養液の 10cc をとりアンモニヤで中和し 10% 塩化カルシウム溶液 5~10cc 加えて後 50% 醋酸 1/5 量を加え沈澱を遠心分離し之を硫酸に溶かし N/10 KMnO_4 で滴定する。

脛酸の証明： 培養液を減圧濃縮し結晶を精製したものは m. p. 100~105° を示し純脛酸と混融するも変化なく何れも Carletti 氏反応陽性を呈する。

Ⅲ 塩基性培地に於ける脛酸集積

菌株 カワラタケ *Coriolus versicolor*

(1) CaCO_3 を加えた場合 (第 3 表)

前の培地に炭酸カルシウム 5% を加える。

菌体及び沈澱を熱 5% 塩酸でよく洗いその一部を取り脛酸の定量を行う。

(2) 培養液が塩基性に傾いた場合 (第 4 表)

培養液： グルコース 3%, KH_2PO_4 , K_2HPO_4 各 0.05%, MgSO_4 , KCl 各 0.03%, FeSO_4 0.001% の基礎培地にペプトンを種々の濃度に加えたもの及び基礎培地のグルコースを除きペプトン 3% の無糖培地を 100cc 三角フラスコに 30cc とる。

培養法並びに分析法は前に同じ。

考 察

1. 遊離脛酸の集積の有無を 10 日目毎に試験したが略その Bavendamm 氏反応を一致する。即ち Bavendamm 氏反応陰性のもの 9 種類は何れも脛酸を集積し PH も概して著しく低下するが陽性のもの 30 種類はシイタケが稍集積するのを除き脛酸を殆んど集積しない。尚お Bavendamm 氏反応が明らかに陽性であるシイタケが少量の遊離脛酸を集積することは此の菌の腐朽型が不明瞭であることと共に興味あることである。

2. 酸性培地で脛酸を集積せず Bavendamm 氏反応陽性であるカワラタケの場合に於て 13 日目には残糖量があり脛酸の集積は認められない。しかるに 25 日目には糖がなくなりペプトン 1% 以上の培地では PH が 5 以上にアルカリに傾き脛酸の集積が明らかに認められた。但し炭素源がペプトンのみの場合即ち無糖培地では初めから脛酸の集積が認められた。此の場合ペプトンから脛酸を集積するものと考えられる。尚おカワラタケは炭酸カルシウムを加えた培養液では脛酸を集積する。即ち酸性培地で遊離脛酸を集積しないカワラタケも中性附近に於ては脛酸を集積する。その後此の原因を研究中 白色朽菌から強力な新脛酸分解酵素⁷⁾を取り出し、之れ等の関係を考究中である。

結 論

1. 木材腐朽菌 39 種について酸性培地に於ける遊離脛酸の集積の有無を試験したがその菌の Bavendamm 氏反応と略一致することを認めた。

2. Bavendamm 氏反応陽性のカワラタケも中性乃至塩基性培地では脛酸を集積する。又ペプトンのみを含む無糖培地からも脛酸を集積する。

本研究実施に当り終始御指導を賜わつた東大坂口教授、朝井教授並びに菌の供与に与つた林業試験場保護部今関部長、尚ほ本論文の校閲を賜つた林業試験場化学部安倍部長に又実験の援助を仰いだ松岡園枝嬢に厚く感謝の意を表します。

尚お本報告は日本農芸化学会東京支部第 110 回に於て発表したものである。

文 献

- 1) W. Bavendamm: Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz 38, 257 (1928).
- 2) Rose W. Davidson, W. A. Campbell: J. of Agricultural Research 57, 683 (1938).
- 3) 坂口謹一郎: 日本農芸化学会誌 7 巻 12 号 1110.
- 4) 浜田稔: Japanese Journal of Botany 10, 387 (1940).
- 5) 富金原孝, 瓜谷郁三: 日本農芸化学会誌 22 巻 2 号 49.
- 6) F. F. Nord: Advances in Enzymology Vol. 8 (1948).
- 7) 島蘭平雄: 日本農芸化学会誌 24 巻 7 号 346.

Table I The accumulation of Oxalic acid in the acidic medium and Bavendamm's reaction.

(第1表 酸性培地に於ける蓚酸集積と Bavendamm 氏反応)

Strain	Form of rot	Baven- damm's Reaction		Glucose pepton medium							Glucose pepton agar 30 days	
				pH and Oxalic acid			N/10 NaOH cc/2cc	Growth	Colour of my- celium	Colour of me- dium		
		7日	14日	10日	20日	30日					pH	Oxalic acid
<i>Armillaria mellea</i> ナ ラ タ ケ	白	卅 15~3	卅 3~4	4.6	4.2 —	3.6 —	0.2	中	茶褐色	稍褐色	4.4	—
<i>Armillaria japonica</i> ツ キ ヨ タ ケ	白	十 3.5	卅	4.6	4.2	3.6	0.5	良	黒褐色	黄色	5.0	—
<i>Auricularia Auricula- judae</i> キ ク ラ ゲ	白	卅 2.8		5.2	5.0 —	5.0 —	0.1	悪	白 色	稍褐色	5.2	—
<i>Coriolus hirsutus</i> ア ラ ゲ カ ワ ラ タ ケ	白	卅 8.2		4.6	4.6 —	5.0 —	0	良	白 色	ナシ	5.0	—
<i>Coriolus pargamenus</i> ハ カ ワ ラ タ ケ	白	卅 3		4.8	4.4 —	4.4 —	0.1	良	白 色	ナシ	4.8	
<i>Coriolus polyzonus</i> キ ツ ネ カ ワ ラ タ ケ	白	卅 6.5		4.6	4.0 —	4.2 —	0.2	良	白 色	ナシ	5.4	—
<i>Coriolus versicolor</i> カ ワ ラ タ ケ	白	卅 8.2		4.6	4.4	5.0	0	良	白 色	ナシ	5.0	—
<i>Cortinellus edodes</i> シ イ タ ケ	白	卅 2.5		4.8	4.0 —	4.0 +	0.4	中	白 色	ナシ	4.0	+
<i>Elfvigia applanata</i> コフキササルノコシカケ	白	卅 3.8		4.8	4.6 —	5.0 —	0	良	白 色	ナシ	4.2	—
<i>Favelus brumalis</i> オツネンタケモドキ	白	卅 6		4.6	4.4 —	4.4 —	0.1	良	白 色	ナシ	5.2	—
<i>Fomitopsis annosa</i> マツノネクチタケ	白	卅 0.7		5.0	4.6 —	4.6 —	0.1	悪	白 色	ナシ	4.0	—
<i>Fomitopsis ochroleuca</i> ウ ズ ラ タ ケ	白	卅 0.8		5.0	5.0 —	4.6 —	0.1	悪	稍黄灰色	稍褐色	4.6	—
<i>Fomitopsis pinicola</i> ツガサルノコシカケ	褐	— 3	— 7.7	2.8	1.4 +	1.2 +	2.2	良	白 色	ナシ	1.6	+
<i>Fomitopsis rhodophaea</i> ベ ツ コ ウ タ ケ	白	卅 5.7		5.0	4.8 —	4.8 —	0.1	良	白 色 稍灰色	ナシ	5.0	—
<i>Fomitopsis sp.</i>	褐	— 1.5	—	4.2	3.8 +	3.6 +	0.6	中	白 色	ナシ	2.4	+
<i>Grifola frodosa</i> マ ヒ タ ケ	白	卅 1		4.4	4.2 —	4.2 —	0.3	稍 悪	白 色	稍褐色	4.0	—
<i>Inonotus sciurinus</i> ラ ツ コ タ ケ	白	卅 2		5.0	4.8	4.8	0	良	稍灰色	稍黄色	4.6	—
<i>Irpex lacteus</i> ウ ス バ タ ケ	白	卅 7.5		4.6	4.4 —	4.2 —	0.3	良シメル	稍黄褐色	ナシ	4.8	—
<i>Lenzites betulina</i> カ イ ガ ラ タ ケ	白	卅 7.3		4.8	4.4 —	4.8 —	0	良	白 色	ナシ	5.0	—

Strain	Form of rot	Baven-damm's Reaction		Glucose pepton medium							Glucose peptnn agar 30 days	
				pH and Oxilic acid			N/10 NaOH cc/2cc	Growth	Colour of mycelium	Colour of medium	pH	Oxalic acid
		7日	14日	10日	20日	30日						
<i>Phaeolus Schweinitzii</i> カ イ メ ン タ ケ	褐	— 1.0	— 2.5	5.0	5.0 —	4.4 —	0.1	悪沈ム			3.8	+
<i>Phellinus Hartigii</i> モミサルノコシカケ	白	卅 1.8		4.8	4.4 —	4.4 —	0.1	中	茶 色	ナシ	4.2	—
<i>Phellinus igniarius</i> キ コ ブ タ ケ	白	卅 2.5		4.6	4.4 —	4.4 —	0.1	稍 悪	茶褐色	ナシ	4.4	—
<i>Phellinus pomaceus</i> サクラサルノコシカケ	白	卅 1.8		4.6	4.2	4.6 —	0.1	良	橙褐色	褐色	4.2	—
<i>Pholiota adiposa</i> ス メ リ ス ギ タ ケ	白	卅 2.3		5.0	4.6 —	4.4 —	0.1	良	白 色	ナシ	4.8	—
<i>Pholiota aeruginosa</i> ミ ド リ ス ギ タ ケ	白	卅 1.8		5.0	4.0 —	4.2 —	0.1	白 色	ナ シ	5.0		
<i>Pholiota mutabilis</i> センボンイチメガサ	白	卅 4		5.0	4.6 —	4.6 —	0.1	良	白 色	ナシ	4.8	—
<i>Piptoporus betulinus</i> カ ン バ タ ケ	褐	— 3.7		4.6	3.8 +	1.8 +	1.5	悪	白 色	ナシ	2.4	+
<i>Pleurotus spodoleucus</i> カ ン ダ ケ	白	卅 2.7		5.2	4.6 —	4.6 —	0	中	白 色	ナシ	5.0	—
<i>Poria vaporaria</i> ワ タ グ サ レ タ ケ	褐	— 8.5		2.0	1.2 以下 +	1.2 以下 +	6.0	良	白 色	黄色	1.2	+
<i>Stereum frustulosum</i> カ タ ウ ロ コ タ ケ	褐	— 2.3		4.8	3.8 +	3.2 +	0.6	良	黄橙色	黄橙色	2.8	+
<i>Stereum fasciatum</i> チ ヤ ウ ロ コ タ ケ	白	+	卅 7	4.4	3.8 —	4.0 —	0.2	中	濃褐色	ナシ	4.2	—
<i>Stereum hirsutum</i> キ ウ ロ コ タ ケ	白	卅 4		4.2	4.2 —	4.0 —	0.2	中	黄褐色	稍褐色	4.4	—
<i>Stereum sanginolentum</i>	白	卅 3.2		5.0	5.0 —	4.4 —	0.1	稍 悪	白 色	ナシ	4.4	—
<i>Trametes albida</i> ヒ メ シ ロ ア ミ タ ケ	褐	— 2.8		4.6	2.4 +	2.4 +	1.0	稍 悪	褐 色	ナシ	2.4	+
<i>Trametes cinnabarina</i> シ ュ タ ケ	白	卅 3		4.4	3.8	4.0	0.2	良	茶黒色	褐色	4.2	—
<i>Trametes Dickinsii</i> ホ ウ ロ ク タ ケ	褐	— 3		4.4	3.3 +	1.8 +	1.5	良	白 色	ナシ	2.6	+
<i>Trametes sanginea</i> ヒ イ ロ タ ケ	白	卅 7.0		4.8	4.6	4.6	0.1	良 シメル	橙赤色	橙赤色	4.4	—
<i>Tyromyces pubescens</i> ヤ キ フ タ ケ	白	卅 6.4		4.6	4.4	4.4	0.1	良	白 色	稍黄色	5.0	—
<i>Tyromyces sambuceus</i> ジロカイメンタケ	褐	— 5.6	— 8.5 以上	4.0	1.8 +	1.6 +	3.1	中	黄橙色	ナシ	1.6	+

Table II The amount of the accumulated oxalic acid in the
(第2表 木材腐朽菌によるグルコース

Strain	Form of rot	Baven-damm's reaction		Dry weight of mycelium g/100cc	pH days				N/10NaOH cc/10cc
		7 days	14 days		10	20	30	40	
<i>Coriolus polyzonus</i> キツネカワラタケ	白	卅 6.5		0.128 0.172	4.6	4.0	3.8	3.8	1.0 1.3
<i>Coriolus versicolor</i> カワラタケ	白	卅 8.2		0.402 0.356	5.0	4.8	4.6	4.6	0 0
<i>Cortinellus Berkeleyanus</i> シイタケ		卅 2.5		0.195 0.256	4.8	4.6	4.0	3.8 4.0	1.8 1.3
<i>Fomitopsis annosa</i> マツノネクチタケ	白	卅 0.7		0.112 0.086	5.0	5.0	5.0	5.0	0.1 0.1
<i>Fomitopsis ochroleuca</i> ウヅラタケ	白	卅		0.056 0.043	5.0	5.0	4.8	5.0 5.0	0.2 0.2
<i>Fomitopsis pinicola</i> ツガサルノコシカケ	褐	— 3	— 7.7	0.112 0.102	2.4	1.6	1.2 以下	1.2 以下	16.0 11.8
<i>Piptoporus betulinus</i> カンバタケ	褐	— 9.8		0.042 0.021	4.8	4.2	3.8	3.8	2.1 2.1
<i>Phellinus Hartigii</i> モミサルノコシカケ	白	卅 1.8		0.251 0.289	5.0	5.0	4.6	4.4	0.1 0.2
<i>Fomitopsis rhodophaea</i> ベッコウタケ	白	卅 5.7		0.204 0.259	5.0	4.6	4.6	5.0 5.0	0.2 0.0
<i>Poria vaporaria</i> ワタゲサレタケ	褐	— 6.2	— 8.5 以上	0.104 0.096	1.8	1.2 以下	1.2 以下	1.2 以下	44.5 45.5
<i>Stereum fasciatum</i> チャウロコタケ	白	十 3.3	十 7	0.556 0.514	5.0	4.4	3.4	3.4 4.0	1.9 0.8
<i>Stereum frustulosum</i> カタウロコタケ	白	—		0.304 0.295	4.8	4.0	3.8	3.8 4.0	2.8 1.1
<i>Stereum hirsutum</i> キウロコタケ	白	卅 4		0.345 0.410	4.8	3.6	3.6	3.4 3.6	2.0 1.3
<i>Stereum sanginolentum</i>	白	卅 3.2		0.185 0.133	5.0	4.8	4.0	3.6 4.0	1.8 1.3
<i>Trametes albidia</i> ヒメシロアミタケ	褐	— 2.8	— 5	0.336 0.283	5.0	3.2	2.4	2.2	2.5 2.8
<i>Trametes cinnabarina</i> シユタケ	白	卅 3		0.106 0.102	4.8	4.4	4.2	3.8	1.7 1.7
<i>Trametes Dickinsii</i> ホウロクダケ	褐	— 3	—	0.241 0.262	4.4	1.8	1.8	1.6	7.2 6.0
<i>Trametes sanguinea</i> ヒイロダケ	白	十 7.5		0.223 0.215	4.2	4.6	4.4	4.2	0.5 0.3
<i>Tyromyces sambuceus</i> シロカイメンタケ	褐	— 5.6	— 8.5 以上	0.095 0.088	5.0	2.4	1.2 以下	1.2 以下	8.1 7.2

glucose-peptone medium by the wood-decaying fungi.

ペプトン培養液に於ける尿酸集積量)

N/10KMnO ₄ cc/10cc	Glucose g/100cc		Oxalic acid g/100cc	Oxalic acid g/lg dry weight of mycelium	Colour of mycelium	Colour of medium
	Residual	Consumed				
0 0	3.16 3.16	1.84 1.84	0 0	— —	白 色	ナ シ
0	2.37 3.25	2.63 1.75	0 0	— —	白 色	稍黄色
1.0 0.8	3.73 3.25	1.27 1.75	0.036 0.028	0.17 0.10	白 色	ナ シ
0 0	4.73 4.55	0.27 0.45	0 0	— —	白 色	ナ シ
0 0	4.75 4.66	0.25 0.34	0 0	— —	白 色	ナ シ
15.6 11.6	3.74 3.92	1.26 1.08	0.631 0.469	5.63 4.59	白色又ハトリノコイロ Cartridge Buff	微=褐色
2.3 2.1	4.72 4.09	0.28 0.91	0.082 0.075	1.95 3.57	白 色	ナ シ
0 0	4.10 3.88	0.90 1.12	0 0	— —	澄橙黄色 (キンチャ) Raw Sienna	ナ シ
0 0	4.09 4.05	0.91 0.95	0 0	— —	白 樺 色 Seoshellpink	ナ シ
43.9 44.7	2.85 2.87	2.15 2.13	1.777 1.809	17.08 18.43	白 色	黄 色
0 0	3.29 3.10	1.71 1.90	0 0	— —	白 色	—
0.8 0.5	3.25 3.81	1.75 1.19	0.028 0.018	0.092 0.061	橙 黄 色 Deepchrom	—
0 0	2.80 2.72	2.20 2.38	0 0	— —	明橙~黄平色 Warm Buff	—
0 0	3.76 4.30	1.24 0.70	0 0	— —	淡黄橙~黄褐色 Chamois	—
2.0 2.3	3.60 3.81	1.40 1.19	0.081 0.082	0.21 0.28	淡橙黄濁色 Avellaneous 又 ハ白色	黄橙色
0 0	3.74 3.67	1.26 1.33	0 0	— —	濃黄橙色 (コガラシ色) Mars yellow	濃赤褐色
7.2 5.8	3.05 2.93	1.95 2.07	0.288 0.234	1.19 0.89	白 色	稍褐色
0 0	3.92 4.07	1.08 0.93	0 0	— —	濃橙平色(タイシヤイロ) Cinna- mon Rufons 又ハダイダイ色	濃橙赤色
8.0 7.2	4.30 3.83	0.70 1.17	0.320 0.270	3.36 3.06	黄橙~黄 Light Cadomium	微黄色

Table III The amount of the accumulated oxalic acid by *Coriolus versicolor* in the glucose-peptone medium with CaCO_3 .

(第3表 炭酸カルシウム添加グルコースペプトン培地に於けるカワラタケの蓚酸集積量)

Strain	Dry weight of mycelium g/100cc	Glucose g/100cc		Oxalic acid g/100cc	Oxalic acid g/1g dry weight of mycelium
		Residual	Consumed		
<i>Coriolus versicolor</i> カワラタケ	0.254 0.200	3.19 3.52	1.80 1.47	0.382 0.472	1.503 2.360

Table IV The amount of the accumulated oxalic acid by *Coriolus versicolor* on 13th and 25th days.

(第4表 13日目及び25日目に於けるカワラタケの蓚酸集積量)

13 days							25 days			
Culture medium	Dry weight of mycelinm g/30cc	Residual sugar g/100cc	Con- sumed sugar g/100cc	pH	N/10 KMnO ₄ cc/10cc	Oxalic acid g/100cc	Residual sugar g/100cc	pH	N/10 KMnO ₄ cc/10cc	Oxalic acid g/100cc
Peptone 0.2%	0.094	2.51	0.99	5.0	0	0	2.103	5.0	0	0
	0.036	2.57	0.93	5.0	0	0	1.29	5.0	0	0
	0.106	2.48	1.02	5.0	0	0				
Peptone 0.5%	0.195	1.58	1.92	4.8	0	0	0	4.8	0	0
	0.224	1.93	1.57	4.6	0	0	0	4.8	0	0
	0.229	1.32	2.18	4.8	0	0				
P 0.5%+ NH ₄ NO ₃ 0.14%	0.189	1.60	1.90	4.2	0	0	0	5.4	0	0
	0.165	1.42	2.08	3.8	0	0	0	5.6	0	0
	0.203	1.46	2.06	3.8	0	0				
P 0.5%+ (NH ₄) ₂ SO ₄ 0.24%	0.245	1.46	2.06	3.6	0	0	0	5.4	0	0
	0.250	1.63	1.87	3.6	0	0	0	5.2	0	0
	0.196	1.82	1.68	3.8	0	0				
Peptone 1%	0.357	0.97	2.53	4.6	0	0	0	5.4	2.5	0.1125
	0.383	0.58	2.92	4.6	0	0	0	5.6	2.5	0.1125
	0.351	0.71	2.79	4.6	0	0				
Peptone 1.5%	0.457	0.36	3.14	4.6	0	0	0	6.2	4.2	0.189
	0.422	0.26	3.24	4.8	0	0	0	6.0	5.4	0.243
	0.389	0.00	3.50	4.6	0	0				
Peptone 2%	0.405	0.13	3.37	4.6	0	0	0	6.2	5.4	0.243
	0.406	0.19	3.31	4.6	0	0	0	6.7	6.0	0.270
	0.422	0.41	3.09	4.6	0	0				
Peptone 3%	0.510	0.90	2.60	4.6	0	0	0	7.6	9.5	0.427
	0.371	1.25	1.25	4.6	0	0	0	7.0	7.5	0.337
	0.430	0.56	2.92	5.0	0	0				
Peptone 5%	0.192	2.30	1.20	5.0	0	0	0	5.8	8.2	0.369
	0.242	2.10	1.40	5.0	0	0	0	5.4	10.3	0.463
	0.180	2.45	1.05	5.0	0	0				
Peptone 3% (with no sugar)	0.067	—	—	5.6	3.5	0.157	0	6.0	6.5	0.292
	0.056	—	—	5.6	4.0	0.180	0	6.4	6.0	0.270
	0.062	—	—	5.6	4.2	0.189				

Résumé

The authors studied the accumulation of oxalic acid in the culture medium by using 39 species of wood decaying fungi and found that the brown-rot fungi, which show the negative Bavendamm's reaction, can accumulate free oxalic acid in the acidic medium, whereas the most of white-rot fungi, which show the positive reaction, can not accumulate free oxalic acid. But in the alkaline or neutral medium *Coriolus versicolor*, a white-rot fungus, can accumulate oxalate.

Later one of the author, H. Shimazono, found a new enzyme which decomposes oxalic acid and is studying the relationships between the enzymic action and the accumulation of oxalic acid.